

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 1/40	Z A B F			
	B			
B 0 1 D 21/24	Z A B V			
C 0 2 F 1/24	Z A B A			
11/12	Z A B D			

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-99468

(22) 出願日 平成6年(1994)5月13日

(71) 出願人 594079420

財団法人埼玉県下水道公社

埼玉県浦和市田島7丁目2番23号

(71) 出願人 390014074

前澤工業株式会社

東京都中央区京橋1丁目3番3号

(72) 発明者 志田 仁子

埼玉県浦和市田島7丁目2番23号財団法人

埼玉県下水道公社内

(72) 発明者 池田 勝美

埼玉県浦和市田島7丁目2番23号財団法人

埼玉県下水道公社内

(74) 代理人 弁理士 磯野 道造

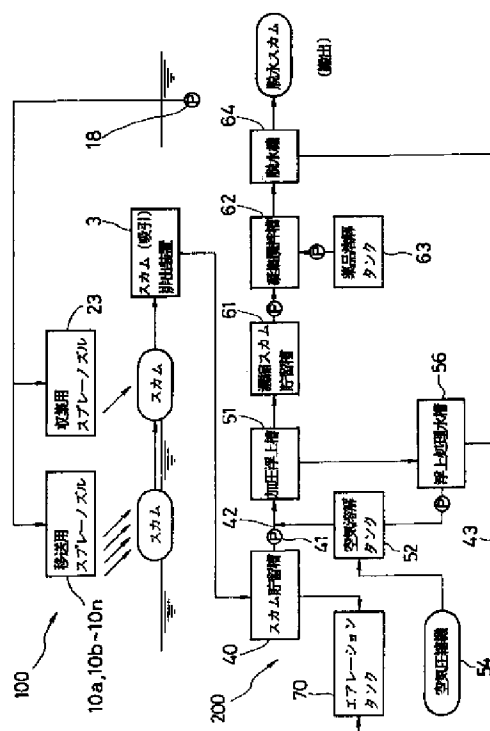
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スカム除去・処理設備

(57) 【要約】

【目的】 圧力水のスプレーによりスカムを移送してスカム吸込口まで寄せ集め、かつ、収集したスカムを効率良く排出し、また、スカムを濃縮した後、脱水処理し、放線菌の水処理系内の循環を極力抑えることができるスカム除去・処理設備を提供する。

【構成】 圧力流体のスプレーを噴出させてスカムを移送するスカム移送装置1、移送されたスカムを吸込口に寄せ集めるスカム収集装置2および収集したスカムを吸引排出してスカム貯留槽に送るスカム排出装置3からなるスカム除去装置と、貯留したスカムに加圧空気溶解水を用いて加圧浮上分離する加圧浮上装置5および濃縮されたスカムを脱水する脱水装置6からなるスカム処理装置を備えることを特徴とするスカム除去・処理設備として構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧力流体のスプレーを噴出させてスカムを移送するスカム移送装置、移送されたスカムを吸込口に寄せ集めるスカム収集装置および収集したスカムを吸引排出してスカム貯留槽に送るスカム排出装置からなるスカム除去装置と、貯留したスカムに加圧空気溶解水を用いて加圧浮上分離する加圧浮上装置および濃縮されたスカムを脱水する脱水装置からなるスカム処理装置を備えることを特徴とするスカム除去・処理設備。

【請求項2】 前記スカム移送装置は、スカムの移送方向に所定の間隔で複数列配設され、圧力流体のスプレーをスカムの移送方向と平行に、かつ、実質的に水平方向に噴出する移送用スプレーノズルからなる請求項1に記載のスカム除去・処理設備。

【請求項3】 前記移送用スプレーノズルは、水面上方における水面に近い位置に設けられる請求項2に記載のスカム除去・処理設備。

【請求項4】 前記移送用スプレーノズルは、水中における水面に近い位置に設けられる請求項2に記載のスカム除去・処理設備。

【請求項5】 前記スカム収集装置は、略扇形状の収集ボックスと、前記移送装置により移送されてきたスカムを収集ボックスの内壁に沿って、扇の要の位置に設けたスカムの吸込口に寄せ集めるように、スカムの移送方向と直交する方向に複数設けられ、スカムの吸込口に指向させて圧力流体のスプレーを噴出する収集用スプレーノズルからなる請求項1に記載のスカム除去・処理設備。

【請求項6】 前記スカム排出装置は、前記収集装置におけるスカムの吸込口に寄せ集められたスカムを吸引するポンプと、吸引したスカムを排出する排出管とからなる請求項1に記載のスカム除去・処理設備。

【請求項7】 前記加圧浮上装置は、空気圧縮機を備える空気溶解タンクと、加圧浮上槽と、浮上スカム回収装置とからなる請求項1に記載のスカム除去・処理設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、下水中に浮遊している沈殿可能な固形物、フロックを沈殿除去して下水を浄化する施設としての最初沈殿池や最終沈殿池あるいは導水渠等に発生するスカムを除去するとともに、これを濃縮し脱水処理するスカム除去・処理設備に関するものである。

【0002】

【従来の技術】下水処理場においてスカム除去のため多く採用され、実績のあるものとして、パイプスキマーによる方式を挙げることができる。このパイプスキマーによるスカム除去原理は、フライト式汚泥掻き機の水面上のリターンフライトを利用してスカムをパイプスキマーまで掻き寄せ、切り欠きのあるパイプを定期的に回転（転倒）させ、切り欠き部分より越流させ、その越流水

と共に水面上のスカムをパイプ内にのみ込み、スカム貯留槽まで排出するものである。スカム貯留槽に貯留された低濃度のスカム（スカム水）は、スカム分離機によって濃縮され、濃縮スカムは、スカムかごによって場外に搬出され、処分される。そして、スカム分離機からの脱離液および脱水機からの脱水ろ液は、最終的に沈砂池あるいは最初沈殿池といった水処理系へ返送される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来のスカム除去装置では、パイプスキマーまでの掻き寄せが不十分であったり、パイプスキマー近傍のスカムしかのみ込まないため、スカムを完全に除去し得ないという問題点があった。その結果、水面上に長時間スカムが滞留して、悪臭を発生したり、さらにはスカムの上部が乾燥・固化して、スカムの除去を一層困難としている。また、パイプスキマーの回転部が錆び付き、回転不能となるといった構造的な欠陥や、水路数が多くなるとパイプスキマーの水勾配が小さくなり、流下能力も低下するという問題点を有するものであった。

【0004】一方、スカム除去装置によってスカム貯留槽に排出されたスカム水は、従来はスカムを脱水するという処理を行うことなく、そのまま処理槽に流していたためそこでまた放線菌が分散浮遊し、菌が異常増殖してしまう原因となっていた。すなわち、放線菌の異常発生に起因するスカムはフロック粒径が小さく、スカム分離機を容易に通過するため、分離液には、多量の放線菌を含み、沈砂池等の処理槽へ逆流された場合、再び水処理系内を循環し、異常増殖を繰り返すという問題があった。

【0005】本発明は、従来のパイプスキマー方式のスカム除去装置による上記した問題点を解決し、圧力流体のスプレーによりスカムを移送して、効率良くスカム吸込口まで寄せ集めることができ、かつ、収集したスカムを効率良く排出することができ、また、このスカム除去装置とスカム処理装置とを一連の設備として並列させるとともに、スカムを脱水処理し、放線菌の水処理系内の循環を極力抑えることができるスカム除去・処理設備を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は、圧力流体のスプレーを噴出させてスカムを移送するスカム移送装置、移送されたスカムを吸込口に寄せ集めるスカム収集装置および収集したスカムを吸引排出してスカム貯留槽に送るスカム排出装置からなるスカム除去装置と、貯留したスカムに加圧空気溶解水を用いて加圧浮上分離する加圧浮上装置および濃縮されたスカムを脱水する脱水装置からなるスカム処理装置を備えることを特徴とするスカム除去・処理設備を構成した。

【0007】前記スカム移送装置は、水面上方における

水面に近い位置あるいは水中における水面に近い位置に、スカムの移送方向に所定の間隔で複数列配設され、圧力流体のスプレーをスカムの移送方向と平行に、かつ、実質的に水平方向に噴出する移送用スプレーノズルからなることを特徴とし、また、前記スカム収集装置は、略扇形状の収集ボックスと、前記移送装置により移送されてきたスカムを収集ボックスの内壁に沿って、扇の要の位置に設けたスカムの吸込口に寄せ集めるように、スカムの移送方向と直交する方向に複数設けられ、スカムの吸込口に指向させて圧力流体のスプレーを噴出する収集用スプレーノズルからなり、前記スカム排出装置は、前記収集装置におけるスカムの吸込口に寄せ集められたスカムを吸引するポンプと、吸引したスカムを排出する排出管とからなることも特徴とする。

【0008】さらに、前記加圧浮上装置は、空気圧縮機を備える空気溶解タンクと、加圧浮上槽と、浮上スカム回収装置とを備えることを特徴とするものである。

【0009】

【作用】スカム除去装置を構成するスカム移送装置は、スカム収集装置から遠い側の移送用スプレーノズルから移送方向へ順次圧力流体のスプレーを噴出し、スカムを移送する。スカム収集装置は、収集用スプレーノズルからスカムの吸込口に向けて噴出される圧力流体のスプレーにより、略扇形状の収集ボックスに沿って、扇の要の位置に設けたスカムの吸込口にスカムを寄せ集める。スカム排出装置は、スカムの吸込口に収集されたスカムを、ポンプにより吸引し、排出管を通してスカム貯留槽に導く。一方、スカム処理装置を構成する加圧浮上装置は、スカム貯留槽から加圧浮上槽に送られたスカム水に加圧空気溶解水を混合させ、スカムを浮上分離させ、浮上スカム回収装置により、濃縮スカムを回収する。脱水装置は、濃縮されたスカムを脱水し、ケーキとして取出す。

【0010】

【実施例】以下に、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。図は、いずれも本発明に係るスカム除去・処理設備の実施例図であって、図1はスカム除去・処理設備のフローシート、図2はスカム除去装置のフロー図、図3はスカム処理装置のフロー図である。図4は図2の要部平面図、図5は図4のA-A断面図、図6はスカムの移送状態を示す拡大説明図、図7は図4のB-B断面図、図8は同じくC-C断面図、図9は収集したスカムを吸引して排出する状態を示す拡大説明図、図10はスカム除去装置を最終沈殿池に設置した状態の平面図、図11は図10のD-D断面図である。

【0011】まず、スカム除去装置100は、図1および図2に示すように、スカム移送装置1、スカム収集装置2およびスカム排出装置3からなるものであり、以下、その各々の構成について説明する。

【0012】スカム移送装置1は、沈殿池内の水面上方

において、スカムの移送方向に所定の間隔で複数列配設された移送用スプレーノズル10a、10b～10nにより構成される。図4、図5および図8をも参照して、沈殿池を構築している両側の構造物11、11'の上端部間に、支持梁12をスカムの移送方向に所定の間隔で複数列架設する。各支持梁12の両端部寄りには、支柱13、13'を垂設し、その間に桁材14を架け渡す。また、支持梁12の両端部からはスカムの移送方向と逆方向にブラケット15、15'を突設させる。そして、桁材14には、それぞれ、スカムの移送方向と直交する方向に並列状態に複数個の移送用スプレーノズル10a、10b～10nを取付け、また、ブラケット15、15'のそれぞれにも、壁面洗浄用スプレーノズル16a、16b～16nを取付けている。

【0013】移送用スプレーノズル10a、10b～10nおよび壁面洗浄用スプレーノズル16a、16b～16nのそれぞれは、送水管17により一系統にまとめられて、水中に設けた圧力水ポンプ18に接続され、その先端部より圧力水のスプレーを噴出する。移送用スプレーノズル10a、10b～10nは、スプレー形状のフラットなものを採用し、水面上方における水面に近い位置、具体的には水面上方200～100mm以内程度の位置で、圧力水のスプレーがスカムの移送方向と平行に、かつ、実質的に水平方向に噴出するようにやや上向き角度で取付けると好結果が得られる。これは、移送用スプレーノズルを下方（水面側）にかけると、噴出水がスカムをたたくため、スカムの破壊あるいは一時的な沈降を起し、効率的なスカム除去を行えないおそれがあるためである。

【0014】図6に示すように、スカムSは、移送用スプレーノズル10aあるいは以降の図示しない移送用スプレーノズル10b～10nから噴出する圧力水のスプレーにより、気流Cが発生し、この気流Cによりまたは気流Cが発生させる吹送流により、移送方向へ移送される。この場合、電動弁の開閉により、スカム収集装置2から遠い側の移送用スプレーノズル10aから、スカム収集装置2に近い側の移送用スプレーノズル10nに向けて順次スプレーすれば、スプレー水量を最小限に抑え、かつ効率良くスカムを移送することができる。

【0015】スカム収集装置2は、図2、図4、図5および図7を参照して、前記スカム移送装置1の延長上に配設された略扇形状の収集ボックス21と、扇の要の位置に設けたスカムの吸込口22に指向させて圧力水のスプレーを噴出する収集用スプレーノズル23とにより構成される。

【0016】スカム移送装置1の延長上の所定位置において、沈殿池を構築している両側の構造物11、11'の上端部間に、長棒状の支持架台24を固設し、この支持架台24の下端部に略扇形状の収集ボックス21を取付ける。この収集ボックス21は、スカムの移送方向の

中間部分が前部分（スカムの吸込口 2 2 の配設側）と比較して浅瀬となるように形成され（図 5）、水面位置は、この浅瀬の底面よりも高く、収集ボックス 2 1 の上端部よりも低く設定する。本実施例では、浅瀬部分における収集ボックス 2 1 の高さ 200mm、このときの水深を 50mm とした。収集ボックス 2 1 は、その後方開口部には底板がなく側壁 2 1 a のみで形成され、また、前記浅瀬部分の底板 2 1 c の後部には、底板 2 1 c の下方にスカムが潜り込まないように、遮蔽板 2 1 b を設けている。なお、収集ボックス 2 1 の浅瀬部分より前側は、平面視矩形として、その内側に扇形の側壁を形成してもよい。

【0017】収集ボックス 2 1 の扇の要の位置には、スカムの吸込口 2 2 が設けられる。収集ボックス 2 1 の扇形状の開口端には、このスカムの吸込口 2 2 に指向させて圧力水のスプレーを噴出する収集用スプレーノズル 2 3 を、スカムの移送方向と直交する方向に複数配設する。すなわち、沈殿池を構築している両側の構造物 1 1、1 1' の上端部間に、支持梁 2 5 を架設する。支持梁 2 5 の両端部寄りには、支柱 2 6、2 6' を垂設し、その間に桁材 2 7 を架け渡す。そして、この桁材 2 7 に、並列状態に移送用スプレーノズル 2 3 をスカムの吸込口 2 2 を指向して内側を向くように、かつ、硬くなったスカムを破碎するため、水面上方における水面に近い位置で水平方向やや下向き（15° 位）に取付ける。収集用スプレーノズル 2 3 は、送水管 1 7' を介して前記圧力水ポンプ 1 8 に接続され、その先端部より圧力水のスプレーを噴出する。前記スカム移送装置 1 により移送されてきたスカムは、収集ボックス 2 1 の内壁に沿ってこの吸込口 2 2 に寄せ集められる。

【0018】スカム排出装置 3 は、図 2、図 4、図 5 および図 7 を参照して、前記収集装置 2 におけるスカムの吸込口 2 2 に寄せ集められたスカムを吸引するポンプ 3 1 と、吸引したスカムを排出する排出管 3 3 とにより構成される。

【0019】ポンプ 3 1 は、自吸式ポンプ等で、吸引側に吸引管 3 2 を設けてある。また、ポンプ 3 1 は水中ポンプや水封式の真空ポンプであってもよい。吸引管 3 2 は、J 字形に形成されており、その一端部は、前記ポンプ 3 1 の吸引側に接続され、また、他端部は、前記収集ボックス 2 1 の扇の要における水面直下の位置に臨ませ、スカム吸込口 2 2 として、収集装置 2 により寄せ集められたスカムを吸引する。

【0020】また、排出管 3 3 は、前記ポンプ 3 1 の排出側に接続され、吸引したスカムを搬送してスカム貯留槽 4 0 に貯留する。貯留したスカムは、ポンプ 4 1 により送水路 4 2 を通って次工程に送水される。

【0021】図 1 0 および図 1 1 は、上記のスカム除去装置を最終沈殿池に設置した状態の平面図および断面図である。池内には、沈殿汚泥を速やかに引き抜くための汚泥かき寄せ機 8 0 が設けられる。汚泥かき寄せ機 8 0

は、多数のかき寄せ板を取り付けた 2 条のエンドレスチェーン 8 1 と、池底レール 8 2 と、汚泥かき寄せ機駆動装置 8 3 とから構成される。

【0022】上記の例では、図 5、図 6 および図 9 に示すように、移送用スプレーノズル 1 0 a、1 0 b ~ 1 0 n を、水面上方における水面に近い位置に設置し、圧力水のスプレーが発生させる気流 C によりまたは気流 C が発生させる吹送流により、スカムが移送方向へ移送される場合について説明した。また、収集用スプレーノズル 2 3 も、同様に、水面上方における水面に近い位置に設置している。図 1 2、図 1 3 および図 1 4 は、これに対して、移送用スプレーノズル 1 0 a'、1 0 b' ~ 1 0 n' を、水中における水面に近い位置、具体的には水面下 200 ~ 100mm 以内程度の位置に設置した例について示している。この場合、スカム S は、圧力水のスプレーが発生させる表層流 C' により、移送方向へ移送される。

【0023】なお、上記の実施例においては、移送用スプレーノズルおよび収集用スプレーノズルから噴出させる圧力流体として、圧力水を用いたが、これに替えて、あるいは、これに併せて圧縮空気を用いてもよい。圧力水と圧縮空気を併用する場合は、圧力水の送給路に別配管でコンプレッサからの圧縮空気供給路を設け、圧力水のノズルと圧縮空気のノズルを平行（縦方向または横方向）に配設するか、圧力水のノズルを中心にしてその周りに圧縮空気のノズルを複数配設し、二流体を噴出させる。また、圧力水と圧縮空気を混気させてもよい。

【0024】次に、スカム処理装置 2 0 0 は、図 1 および図 3 に示すように、加圧浮上装置 5 および脱水装置 6 を主要素として構成される。

【0025】加圧浮上装置 5 は、加圧浮上槽 5 1 と、空気溶解タンク 5 2 と、加圧水原水槽 5 3 と、空気圧縮機 5 4 と、浮上スカム回収装置 5 5 とを備えて構成される。前記スカム除去装置 1 0 0 でスカム貯留槽 4 0 （図 2）に貯留されたスカム水は、スカムを脱水するための前処理として濃縮処理を行うために、ポンプ 4 1 により流入路 4 2 を通って、加圧浮上槽 5 1 に導入される。空気溶解タンク 5 2 には、加圧水原水槽 5 3 から原水が、また、空気圧縮機 5 4 から圧縮空気が供給されて、高濃度の空気溶解水である加圧空気溶解水が生成され、これが前記流入路 4 2 に接続されスカム水に混合される。スカム水は、加圧浮上槽 5 1 において、大気圧下で加圧空気溶解水から発生する微細気泡をスカムに付着させる。スカムは、付着した微細気泡の浮力により浮上分離する。加圧浮上槽 5 1 に浮上したスカムは定期的にその上部に設置した浮上スカム回収装置 5 5 の掻寄機によって掻き寄せられ回収される。加圧浮上槽 5 1 から排出される浮上処理水は、浮上処理水槽 5 6 から一部は加圧水の原水として空気溶解タンク 5 2 に送水され、残りは脱離液として還流路 4 3 を通ってエアレーションタンク 7 0 （図 2）に返送される。

【0026】脱水装置6は、濃縮スカム貯留槽61と、凝集攪拌槽62と、薬品溶解タンク63と、ベルトプレス型脱水機64とから構成される。加圧浮上装置5で回収された濃縮スカムは、濃縮スカム貯留槽61に貯留された後、供給ポンプによって凝集攪拌槽62へ移送される。濃縮スカムは、ここで薬品溶解タンク63から供給される高分子凝集剤と混和・凝集し、粒径の大きなフロック状となる。そして、凝集したスカムは、ベルトプレス型脱水機64へ送り込まれる。

【0027】ベルトプレス型脱水機64は、図3に示すように、ロールにより移動する上部ろ布65と、下部ろ布66からなり、凝集したスカムを上部ろ布65と下部ろ布66の間に挟んで脱水するものである。脱水に際しては、上部ろ布65と下部ろ布66を連続移動させた状態で、凝集したスカムを供給すると、フロック間の間けき水は重力によりろ過され、さらに、移動したスカムは上部ろ布65と下部ろ布66の圧搾により間けき水とフロック粒子の付着水とが脱水される。最後にロール間を波状に移動して、ケーキにせん断力および圧縮力が加わる。脱水したケーキはスクレーパにより下部ろ布66から剥離されることになる。

【0028】脱水機64からの脱水ろ液は、ろ液ボックス67に溜まり、このろ液ボックス67から還流路43を通過してエアレーションタンク70（図2）に返送される。

【0029】なお、以上説明した本発明に係るスカム除去・処理設備は、脱水スカムの搬出および高分子凝集剤の溶解操作を除いて、自動運転が可能で、維持管理がきわめて容易である。すなわち、スカム除去工程は、タイマー運転により自動化されており、スカムの季節変動に対応できるように除去時間等を変えることができる。スカム濃縮工程は、スカム貯留槽内のフロートスイッチと連動しており、スカム除去工程の開始後、スカム貯留槽の水位上昇とともに稼動する。また、スカム脱水工程は、濃縮スカム貯留槽内のフロートスイッチと連動しており、一定の水位を検知後、自動的に運転を開始する。

#### 【0030】

【発明の効果】上記の構成からなる本発明のスカム除去・処理設備によれば、下記の効果がある。スカム除去装置を構成するスカム移送装置は、圧力流体のスプレーをスカムの移送方向と平行に、かつ、ほぼ水平方向に噴出する移送用スプレーノズルを用い、これをスカムの移送方向に複数列配設したので、スカムは、収集装置から遠い側の移送用スプレーノズルから収集装置に近い側の移送用スプレーノズルに向け順次噴出する圧力流体のスプレーにより、気流ないしは吹送流あるいは上層流により、移送方向へ効率良く移送される。スカム収集装置は、移送されてきたスカムを収集ボックスの内壁に沿って、扇の要の位置に設けたスカムの吸込口に強制的に寄せ集める。スカム排出装置は、移送収集されてきたスカ

ムを、スカムの吸込口から吸引し、排出管を通して効率良く除去することができる。

【0031】また、スカム処理装置を構成する加圧浮上装置は、加圧空気溶解水から発生する微細気泡をスカムに付着させ、付着した微細気泡の浮力によりスカムを浮上分離させるとともに、浮上スカム回収装置により回収する。脱水装置は、加圧浮上装置で回収された濃縮スカムを高分子凝集剤と混和、凝集し、粒径の大きなフロック状とした後、脱水機へ送り込み、スカムを効率よく脱水し、脱水ケーキとして取り出す。

【0032】このように、本発明では、スカム除去装置で効率よく捕捉したスカム水を濃縮した後、脱水して脱水ケーキとして取り出すので、従来のスカム水をそのまま処理槽に戻すシステムでの放線菌の異常増殖を繰り返すという問題を解決し得る。また、加圧浮上装置からの脱離液および脱水機からの脱水ろ液は、還流路を經由してエアレーションタンク終端部へ返送されるので、放線菌の水処理系内の循環を極力抑えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るスカム除去・処理設備のフローシートである。

【図2】スカム除去装置のフロー図である。

【図3】スカム処理装置のフロー図である。

【図4】図2の要部平面図である。

【図5】図4のA-A断面図である。

【図6】スカムの移送状態を示す拡大説明図である。

【図7】図4のB-B断面図である。

【図8】図4のC-C断面図である。

【図9】収集したスカムを吸引して排出する状態を示す拡大説明図である。

【図10】スカム移送収集除去装置を最終沈殿池に設置した状態の平面図である。

【図11】図10のD-D断面図である。

【図12】スカム除去装置の他の実施態様について示す断面図である。

【図13】スカム除去装置の他の実施態様におけるスカムの移送状態を示す拡大説明図である。

【図14】収集したスカムを吸引して排出する状態の他の実施態様について示す拡大説明図である。

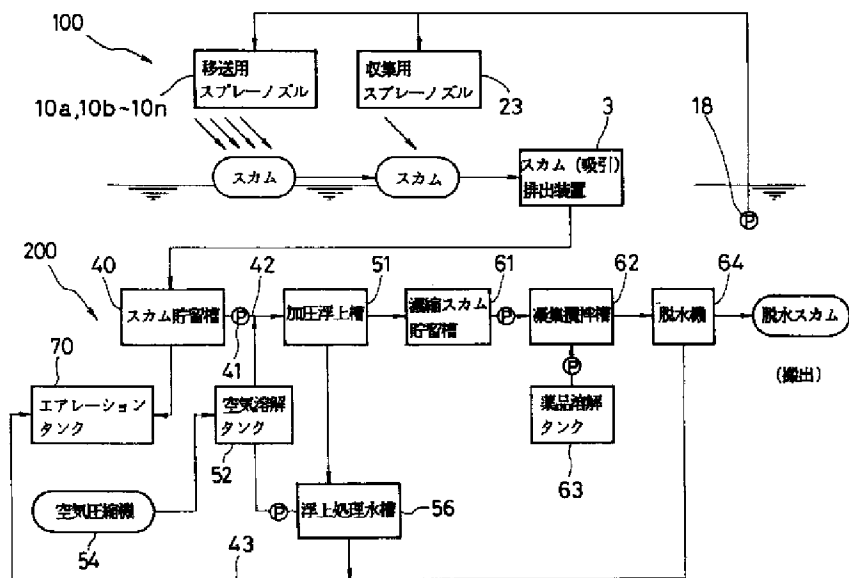
#### 【符号の説明】

- 1 …スカム移送装置
- 2 …スカム収集装置
- 3 …スカム排出装置
- 5 …加圧浮上装置
- 6 …脱水装置
- 10a, 10b～10n…移送用スプレーノズル
- 17 …送水管
- 18 …圧力水ポンプ
- 21 …略扇形状の収集ボックス
- 22 …スカムの吸込口

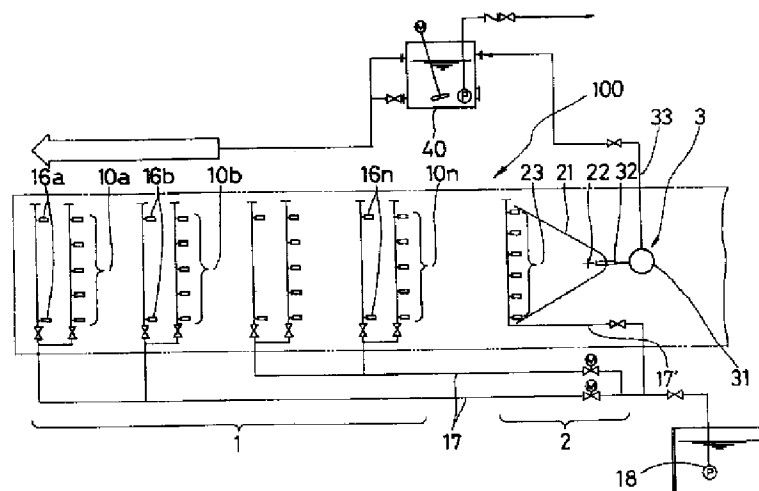
23 …収集用スプレーノズル  
 31 …ポンプ  
 32 …吸引管  
 33 …排出管  
 40 …スカム貯留槽  
 51 …加圧浮上槽  
 52 …空気溶解タンク  
 53 …加圧水原水槽  
 54 …空気圧縮機

55 …浮上スカム回収装置  
 61 …濃縮スカム貯留槽  
 62 …凝集攪拌槽  
 63 …薬品溶解タンク  
 64 …ベルトプレス型脱水機  
 70 …エアレーションタンク  
 100 …スカム除去装置  
 200 …スカム処理装置

【図1】

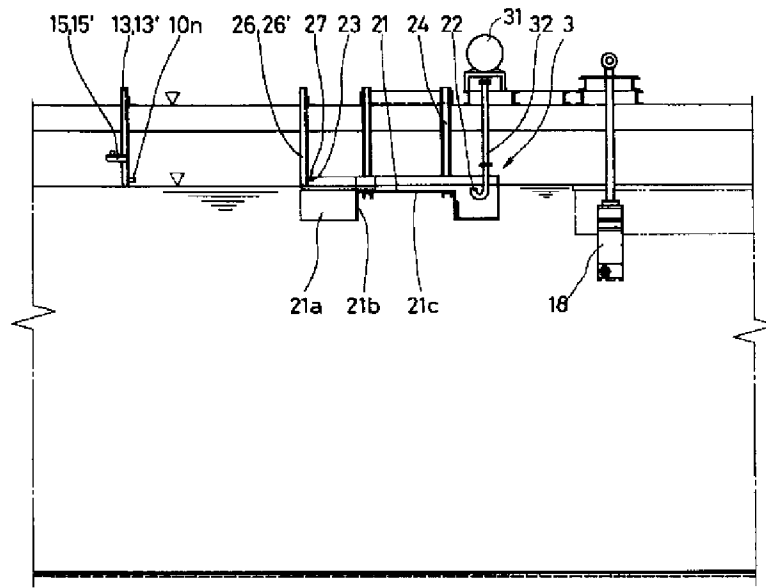


【図2】

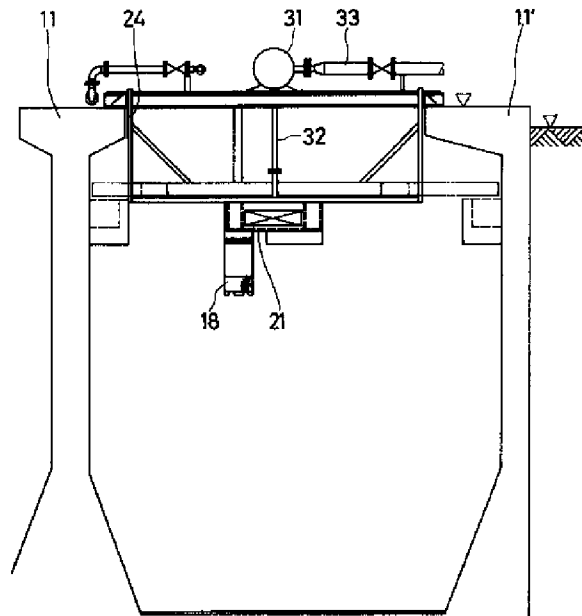




【図 5】

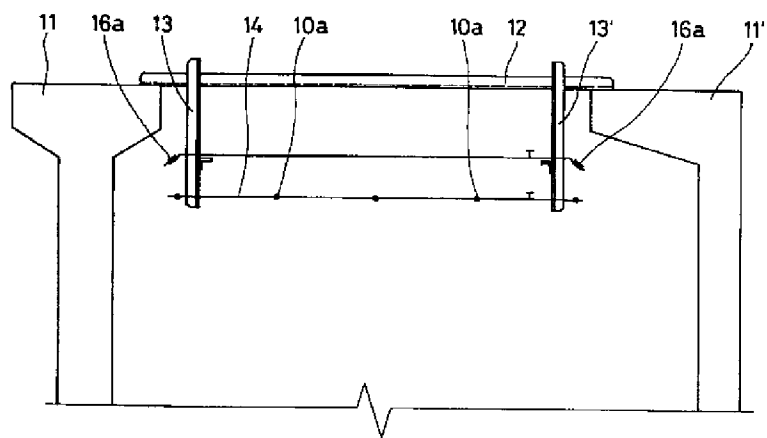


【図 7】

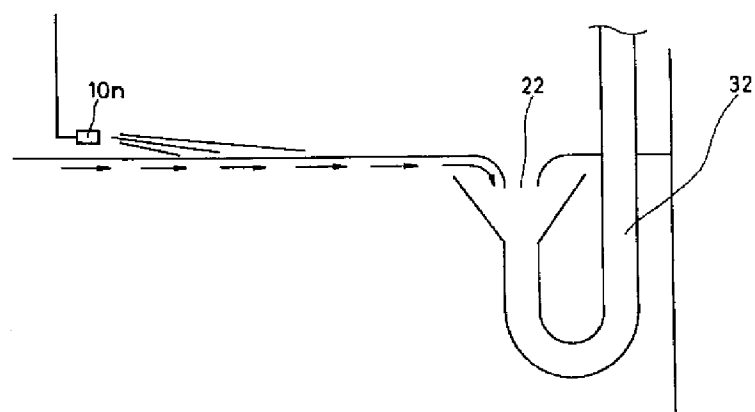




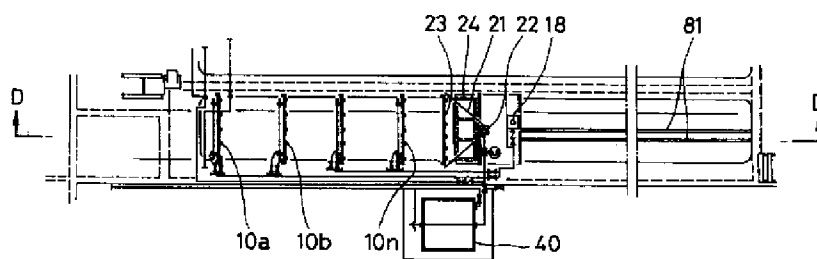
【図 8】



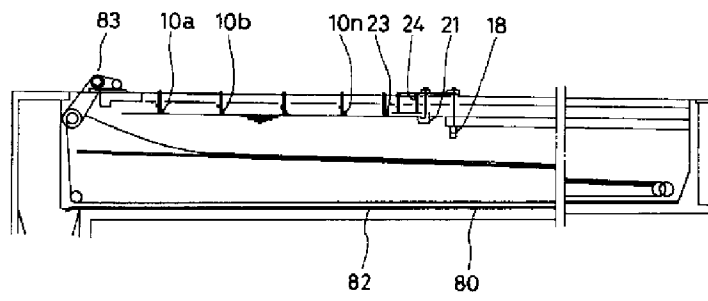
【図 9】



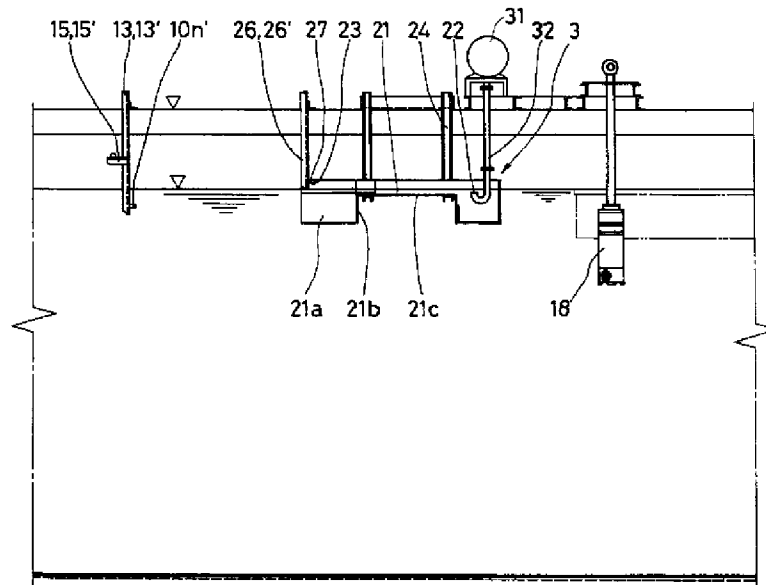
【図 10】



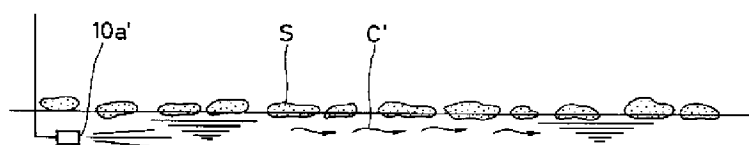
【図 1 1】



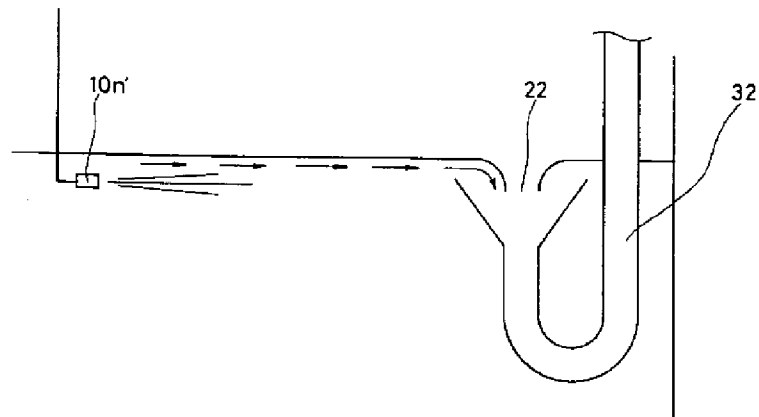
【図 1 2】



【図 1 3】



【図14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 2 F 11/14	Z A B	D		

(72)発明者 勝又 俊行  
東京都中央区京橋1丁目3番3号前澤工業  
株式会社内

(72)発明者 皆方 護  
東京都中央区京橋1丁目3番3号前澤工業  
株式会社内

(72)発明者 吉野 正章  
東京都中央区京橋1丁目3番3号前澤工業  
株式会社内